

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-027168

(43)Date of publication of application : 29.01.1990

(51)Int.Cl.

F04B 17/04

(21)Application number : 63-176921

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 18.07.1988

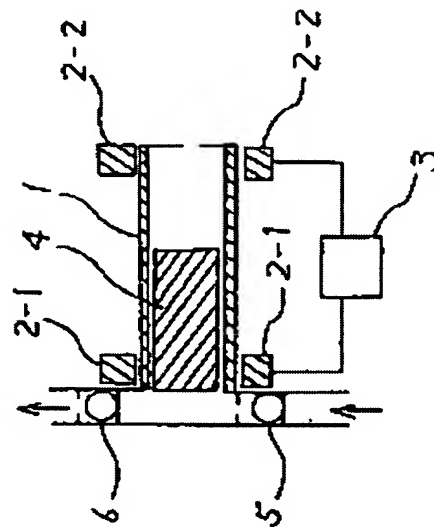
(72)Inventor :  
MAEKOYA CHIAKI  
OMORI AKIRA  
TAKADA YOSHITADA

## (54) QUANTITATIVE PUMP

## (57)Abstract:

PURPOSE: To miniaturize the device and to reduce maintenance frequency by arranging a plurality of electromagnet on the periphery of a cylinder made of non-magnetic material, with a plunger composed of a magnetic material.

CONSTITUTION: When electromagnets 2-1, 2-2 put around the both sides of a cylinder 1 made of non-magnetic material are excited alternately in a predetermined period of time, a plunger 4 composed of a magnetic material in the cylinder 1 is moved alternately according to the excitation of electromagnets 2-1, 2-2. When the plunger 4 is moved in the reverse direction to an entrance of liquid, the liquid is inhaled, while, contrarily, the liquid is discharged when the plunger 4 is moved in the direction of the entrance. In this way, repetition of these reciprocating operations enables transfer of the liquid. Miniaturization of the device is also achieved, since only the electromagnets 2-1, 2-2 are arranged around the cylinder 1.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平2-27168

⑮ Int.Cl.<sup>5</sup>  
F 04 B 17/04

識別記号

庁内整理番号  
7911-3H

⑬ 公開 平成2年(1990)1月29日

審査請求 未請求 請求項の数 9 (全4頁)

⑭ 発明の名称 定量ポンプ

⑰ 特 願 昭63-176921

⑱ 出 願 昭63(1988)7月18日

⑲ 発 明 者 前 小 屋 千 秋 茨城県勝田市市毛882番地 株式会社日立製作所那珂工場  
内  
⑲ 発 明 者 大 森 晃 茨城県勝田市市毛882番地 株式会社日立製作所那珂工場  
内  
⑲ 発 明 者 高 田 芳 矩 茨城県勝田市市毛882番地 株式会社日立製作所那珂工場  
内  
⑳ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地  
㉑ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

定量ポンプ

2. 特許請求の範囲

1. シリンダ、プランジャ、吸入弁、吐出弁からなる定量ポンプにおいて、シリンダは非磁性体、プランジャは磁性体から構成され、シリンダの外周に複数の電磁石を配置し、前記電磁石を励磁装置によつて一定時間交互に励磁することにより、プランジャと電磁石の磁力の反発力又は吸引力によつてプランジャを駆動することを特徴とする定量ポンプ。
2. 特許請求の範囲第1項において、電磁石とプランジャとの吸引力と反発力によつてプランジャを往復させることを特徴とする定量ポンプ。
3. 特許請求の範囲第1項において、永久磁石又は両端が同一極性を示す永久磁石であるプランジャを使用することを特徴とする定量ポンプ。
4. 特許請求の範囲第1項において、筒状であり、筒内に逆止弁が挿入されているプランジャを使

用することを特徴とする定量ポンプ。

5. 特許請求の範囲第1項において、シリンダの両端付近にそれぞれ吸引弁と吐出弁が設けられていることを特徴とする定量ポンプ。
6. 特許請求の範囲第1項において、シリンダの両端に多数個の電磁石が両端に向つて配置されていることを特徴とする定量ポンプ。
7. 特許請求の範囲第1項において、電磁石の励磁時間を調節できるような励磁装置を備えていることを特徴とする定量ポンプ。
8. 特許請求の範囲第1項において、シリンダポンプ、分注器として使用できることを特徴とする定量ポンプ。
9. 特許請求の範囲第1項において、液体クロマトグラフィー、フローインジェクション分析法、希釈法など各分析システムに使用できることを特徴とする定量ポンプ。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、定量ポンプに係り、特に、液体クロ

マトグラフや自動分析装置など化学分析の自動化手段に必要な送液装置に係る。

〔従来の技術〕

液体クロマトグラフや自動分析装置など化学分析の自動化を図る上で、液体の定量ポンプや分注器などの送液装置（定量ポンプ）が必要である。従来、定量ポンプには、往復ポンプとせん動ポンプが広く利用されている。前者の往復ポンプは定量性がよいが、プランジヤをモータで駆動しているため、装置の大きさがモータの大きさに支配されて大きくなる。また、プランジヤシールが劣化すると液漏れを起こすので、定期的なメンテナンスが必要であるという欠点がある。せん動ポンプは装置の構成が簡単であるが、前記往復ポンプの場合と同様に、モータを使用するため装置が大型になること、使用する部品及び時間によつて劣化するという欠点がある。一方、分注器については、正確さ及びメンテナンスの面では特に問題にならないと思われるが、前記ポンプと同様に装置が大型になるという欠点がある。このため、小型で、

しかもメンテナンス頻度の少ない送液装置があれば好都合である。

〔発明が解決しようとする課題〕

上記従来技術は、いずれもモータをなくするという点について配慮がされておらず、装置が大型にならざるを得ないという問題があつた。

本発明の目的は小型定量ポンプを提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

上記目的は、プランジヤをモータの代りに電磁石で駆動することにより、小型でメンテナンス頻度の少ない送液装置を提供することができる。

〔作用〕

シリンダの両端の周囲におかれた電磁石を一定時間交互に励磁すると、シリンダの中の磁性体からなるプランジヤは電磁石の励磁に応じて交互に移動する。即ち、プランジヤが液体の入口と反対方向に移動するとき、液体を吸入し、その逆に液体はプランジヤが入口方向に移動するときに吐出する。従つて、この往復運動を繰返すことにより

- 3 -

液体の送液が可能になる。このことにより、シリンダの周辺に電磁石が配置してあるだけであるので、励磁装置も簡単なものでよいので、装置が小型になる。又両端が固定されていないプランジヤがシリンダの中を往復運動をするだけであるので、メンテナンス頻度を少なくできる。

〔実施例〕

以下、本発明の実施例 1 を第 1 図により説明する。第 1 図は本発明装置の断面図の例である。非磁性体からなるシリンダ 1 の両端近くの周囲に電磁石 2-1 及び 2-2 を置き、励磁装置 3 により、電磁石 2-2 を励磁すると、磁性体からなるプランジヤ 4 は電磁石 2-2 に吸引されて移動する。このとき吸入弁 5 が開いて吐出弁 6 が閉じるので液体はシリンダの中に流入する。次に電磁石 2-2 の磁力を遮断（遮励）し、電磁石 2-1 を励磁すると、プランジヤ 4 は、電磁石 2-1 に吸引されて元の位置に移動する。このとき、吸入弁 5 が閉じ、吐出弁 6 が開くのでシリンダ内に留つていた液が排出される。このように電磁石 2-1 及び

- 4 -

2-2 の励磁と遮励を繰返すことにより、液体を移動することができる。

一方、プランジヤ 4 の材質を磁石にした場合には、磁石の反発力によつてもプランジヤ 4 の往復運動をさせることができる。即ち、電磁石 2-1 の近くのプランジヤ 4 の端の極性と同じになるように、電磁石 2-1 を励磁すると、プランジヤ 4 は電磁石 2-1 との反発力によつて電磁石 2-2 の方に移動する。次に電磁石 2-1 の磁力を遮断し、電磁石 2-2 の近くのプランジヤ 4 の端の極性と同じになるように、電磁石 2-2 を励磁すると、プランジヤ 4 は元に戻り移動する。このように電磁石 2-1 及び 2-2 の極性をそれぞれ近くのプランジヤ 4 の極性とと同じになるように交互に励磁することにより、液体を移動することができる。

さらに、プランジヤ 4 と電磁石 2-1、2-2 との吸引力と反発力の両方の磁力によつてもプランジヤ 4 の往復運動をさせることができる。電磁石 2-1 の近くのプランジヤ 4 の端の極性とと同じになるように電磁石 2-1 を励磁し、電磁石

- 5 -

- 6 -

2-2の近くのプランジャ4の磁極性と異なるように電磁石2-2を励磁すると、電磁石2-1付近ではプランジャ4との反発力により、電磁石2-2付近ではプランジャ4との吸引力によってプランジャ4は移動する。次に、電磁石2-1と2-2の極性を逆にすると、プランジャ4は元に戻る。このことによって、プランジャ4を往復運動させることができる。

本実施例によれば、プランジャ4の周囲に電磁石を置くだけで、励磁装置も簡単なものでよいので装置を小型にすることができる。また、両端が固定されていないプランジャ4がシリンダ1の中を往復するだけであるのでメンテナンス頻度も少なくできる効果がある。

第2図は両端が同一極性を示すプランジャ4の断面図の例である。(実施例2)実施例1の第1図において、両端が同一極性を示す磁石からなるプランジャ4を使用することができる。第2図のような両端が同一極性を示すプランジャ4を使用すると、電磁石2-1と電磁石2-2の極性を交

互にすることだけで、プランジャ4を往復運動させることができる。

本実施例によれば、電磁石の極性を交互に役えるだけであるので、励磁制御装置の構成が簡単になる。

第3図は筒状のプランジャを備えた定量ポンプの断面図である。(実施例3)筒状のプランジャ4の筒の中に吐出弁6を設け、励磁装置3によって電磁石2-1及び2-2に交互に励磁しても、プランジャ4は実施例1の場合と同様に往復するので、送液が可能である。即ち、プランジャ4が吸入弁5と反応方向に移動すると、吸入弁5が開き、吐出弁6が閉じるので、シリンダ1の上流側に留まっていた液体が排出されると同時に新しい液がシリンダ1内に流入する。また、プランジャ4が吸入弁5の方に移動すると、シリンダ1に流入した液体がシリンダ1の上流側に移動する。このようなプランジャ4の往復運動によって、液体を移動させることができる。

本実施例によれば、シリンダ1が液体の流れる

- 7 -

方向と同じであるので、装置が嵩張らないという効果がある。

第4図はシリンダの両端付近に吸入弁及び吐出弁を備えた定量ポンプの断面図である。(実施例4)

シリンダ1の両端付近に設けられた吸入弁5-1、5-2及び吐出弁6-1、6-2に励磁装置3で励磁するようにしたものである。プランジャ4が電磁石2-1の方から電磁石2-2の方に移動するとき、吸入弁5-1及び吐出弁6-2が開き、吸入弁5-2及び吐出弁6-1が閉じるので、液体は吸入弁5-1を介してシリンダ1内に流入し、シリンダ1内に留まっていた液体は吐出弁6-2を通過して排出される。次にプランジャ4が逆方向に移動する場合には、吸入弁5-2及び吐出弁6-1が開き、吸入弁5-1及び吐出弁6-2が閉じるので、液体は吸入弁5-2及び吐出弁6-1を介して吐出される。

本実施例によれば、プランジャの移動に伴って吸入と吐出が同時におこるので、脈流を少なくで

- 8 -

きるという効果がある。

第5図はシリンダの周囲に多数個の電磁石を並べた定量ポンプである。(実施例5)

各電磁石の励磁と遮励を、励磁装置3によってシリンダ1の端の一方から他方に向って順次繰返すと、プランジャ1は実施例1、2、3、4と同様に送液が可能である。このとき、励磁装置3は、励磁と遮励している時間を調節することにより、流量の調節が可能になる。

本実施例によれば、電磁石とプランジャの距離が近いので、吐出力が増加するという効果がある。

実施例6は実施例5の定量ポンプのシリンダ1を長くすることによりシリンジポンプとして利用することができる。

本発明実施例によれば脈流をなくすることができる効果がある。

実施例7は実施例1～6の定量ポンプのプランジャが移動するごとに、吐出液を別々の容器に分割することにより、分注器として使用することができる。

- 9 -

- 10 -

実施例 8 は上記実施例定量ポンプを液体クロマトグラフィシステム、フローインジェクション分析システム、自動分析システム（デスクリート形）、希釈装置などの分析システムに利用すること。

本実施例によれば分析システムの構成が簡単になる効果がある。

（発明の効果）

本発明によれば、プランジヤの駆動をモータから電磁石にかえられるので、装置を小型にでき、メンテナンス頻度を低減できる効果がある。

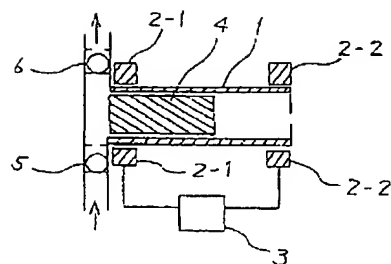
#### 4. 図面の簡単な説明

第 1 図は実施例 1 定量ポンプの断面図、第 2 図は実施例 2 のプランジヤを示す図、第 3 図は筒状プランジヤを用いた実施例 3 定量ポンプの断面図、第 4 図はシリンダの両端付近に吸入弁と吐出弁を備えた実施例 4 の定量ポンプの断面図、第 5 図はシリンダの周囲に多数個の電磁石を備えた実施例 5 定量ポンプの断面図である。

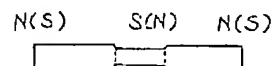
1…シリンダ、2…電磁石、3…励磁装置、4…プランジヤ、5…吸入弁、6…吐出弁。

代理人 弁理士 小川勝

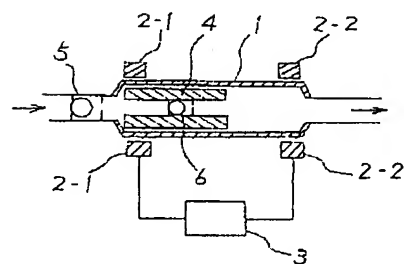
第 1 図



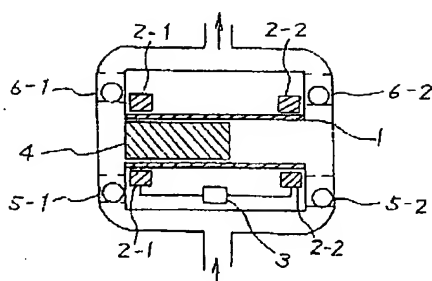
第 2 図



第 3 図



第 4 図



第 5 図

